

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-187227

(43)Date of publication of application : 24.10.1984

(51)Int.Cl.

G01F 23/22

(21)Application number : 59-047632

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.03.1984

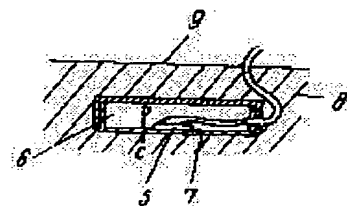
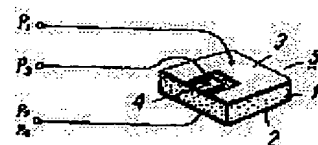
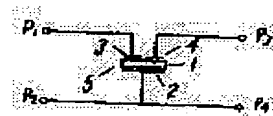
(72)Inventor : TANAKA TOSHIHARU  
TSUDA NAOTERU

## (54) LEVEL DETECTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make it possible to detect a level with high accuracy, by constituting a level detector so as to drive the same by arranging the vibration plate of the level detector in parallel or slightly oblique relation to the level surface of an object to be detected.

**CONSTITUTION:** The vibration plate 7 of a level detector is arranged so as to be made parallel to the level surface 9 of an object 8 to be detected and a piezoelectric element 5 is vibrated by input voltage in a C-D direction vertical to the surface of said vibration plate 7. When a large amount of the objects 8 to be detected are preset and the vibration plate 7 is embedded in the objects 8 to be detected, vibration is suppressed and output voltage is low. Contrarily, when the objects 8 to be detected are reduced and the level surface 9 is lowered below the vibration plate 7, the suppression of vibration is relieved and the vibration plate 7 is operated in large amplitude while output voltage becomes high. By this method, a level can be detected with extremely high accuracy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—187227

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 F 23/22

識別記号

庁内整理番号  
Z 7355—2F

⑭ 公開 昭和59年(1984)10月24日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑮ レベル検知器

⑯ 特 願 昭59—47632

⑰ 出 願 昭55(1980)3月14日

(前実用新案出願日援用)

⑱ 発 明 者 田中俊春

門真市大字門真1006番地松下電

器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 津田直輝

門真市大字門真1006番地松下電

器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

レベル検知器

2、特許請求の範囲

圧電磁器板の片面に電極他面に分割電極を設け、上記分割電極の一方を入力電極として対向面の電極との間に上記圧電磁器板を機械的に振動させる交流電圧またはパルス電圧を印加し、上記分割電極の他方を出力電極として前記対向面の電極との間よりレベル検知信号を取出すように構成した圧電素子をケースの一部を構成する振動板に取付け、流体、粉体、粒体などの被検知物のレベル面に対して上記振動板が平行または多少傾斜するように配置して駆動するように構成してなるレベル検知器。

3、発明の詳細な説明

本発明は流体、粉体、粒体などの被検知物が所定のレベルに達したことを高精度に検知するためのレベル検知器に関するものである。

従来のレベル検知器としては、超音波を用いた

り、サーミスタの自己発熱を利用したりするものなどがあったが、超音波を利用したものでは超音波発信部、受信部が必要であり、取付精度が要求されることになり、サーミスタの自己発熱を利用するものでは被検知物が粉体では使えないといつた制限があった。

このようなことから、最近、圧電素子を用いて被検知物のレベルの変化に対応してレベル検知信号電圧が次第に連続的に変化するように構成し、そのレベル検知信号電圧の大きさにより被検知物のレベル変化を連続的に検出するレベル検知器が開発されつつある。

一方、流体、粉体、粒体などのレベル検知に関してはレベルの連続的な変化を検出するのではなく、被検出物が所定のレベルに達したことを検出する場合も多い。この目的に対してはレベル検知信号電圧が連続的に徐々に変化するのではなく、被検知物のレベルが所定の値に達したときに急激に変化する方が検知精度を高める上で望ましく、上記圧電素子を用いたレベル検知器はこの点

に対しては不都合を有していた。

本発明は以上のような従来の欠点を除去し、被検知物が所定のレベルに達したことを高精度に検知できるようにしたレベル検知器を提供しようとするものである。

以下、本発明の実施例を図面第1図～第6図により説明する。

まず、第1図はレベル検知器の回路図、第2図はレベル検知器に用いるセンサとしての圧電素子の斜視図である。

第1図において、1は圧電磁器板、2は圧電磁器板1の一方の面に設けられた電極、3および4は圧電磁器板1の他方の面に分割して設けられた分割電極であり、このようにレベル検知用センサの圧電素子5は構成されている。P<sub>1</sub>～P<sub>4</sub>は端子であり、端子P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>間に圧電素子5を機械的に振動させる交流電圧またはパルス電圧を加え、端子P<sub>3</sub>、P<sub>4</sub>間よりレベル検知信号電圧を取出す。また、端子P<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>は共通端子である。第2図にレベル検知用センサに用いた圧電素子5の一実施

例を示している。

また、第3図は圧電素子5をケーシングした実装状態を示しており、ケース部8の振動板7に圧電素子5が貼付けられており、8は流体などの被検知物である。

今、第1図の端子P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>間より圧電素子5に入力電圧を加え、出力電圧を端子P<sub>3</sub>、P<sub>4</sub>より取出す。振動板7は第3図のように被検知物8のレベル面9とはほぼ平行になるように配置してあり、入力電圧により圧電素子5が振動し振動板7は振動板面と垂直なC-D方向に振動する。被検出物8が多量にあり振動板7が被検知物8中に埋没しているときは振動が抑制され出力電圧は小さい。逆に被検知物8が少なくなり振動板7より下部にレベル面9が下がったときは振動の抑制が解かれ大振幅動作し、出力電圧は大きくなる。

このときの被検知物8のレベルと出力電圧の関係を第4図に示す。第4図においてイは前述の最近開発されたレベル検知器の特性を示し、ロは本発明の第3図に示す実施例のレベル検知器の場合

を示しており、A点はイの場合圧電素子の中央の位置に被検知物のレベル面が達したときの位置、ロの場合は振動板7に被検知物8のレベル面9が達したときの位置を示している。

第3図では振動板7の面を下方に向けて配置したが、被検知物8が粘度の低い流体の場合には振動板7を上方に向けて配置しても同様の効果が得られる。

しかしながら、被検知物8が粉体や粒体の場合は流体ほど流動性が高くない場合が多いため、振動板7を上方に向けて被検知物8のレベル面9と平行に配置した場合には、被検知物8のレベル面がレベル検知器の下まで低下しても振動板7の面の振動が抑制されたまゝの状態になる。この場合には第5図の実施例に示すように振動板7の面を多少傾けて振動板7面上から被検知物8がすべり落ちるように容器10の一部に配置することによりこの不都合も除去される。

振動板7の面を30度傾けた場合の出力電圧変化を第4図のハに示す。

振動板7を傾ける必要角度は被検知物8の流動性の度合により多少異なるが種々の粉体、粒体での確認結果は通常30度以内で十分であり、第4図のハで示すように急激な電圧変化が得られる。

以上のように本発明のレベル検知器によれば、振動板面が被検知物のレベル面と平行あるいは多少傾斜させて配置したため、被検知物のレベル面が振動板面より上方にある場合は出力電圧は非常に小さく、振動板面の下方になると振動の抑制が解放されて大きな出力電圧が得られる。すなわち、振動板面の位置を境として出力電圧が急激に変化するので振動板面を所望の位置に設定すれば非常に高精度にレベルを検出することができ、実用的価値の大なるものである。

#### 4、図面の簡単な説明

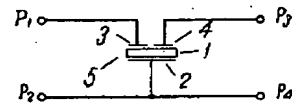
第1図は本発明のレベル検知器の一実施例を示す回路図、第2図は同レベル検知器のレベル検知センサに用いる圧電素子の斜視図、第3図は本発明のレベル検知器の使用状態を示す断面図、第4図は同レベル検出器のレベル面と出力電圧の関係

を示す特性図、第5図は他の実施例を示す断面図  
図である。

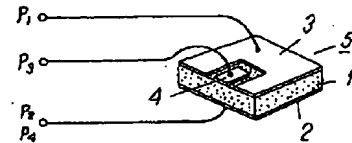
1……圧電磁器板、2……電極、3、4……分  
割電極、5……圧電素子、6……ケース部、7……  
振動板、8……被検知物、9……レベル面。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

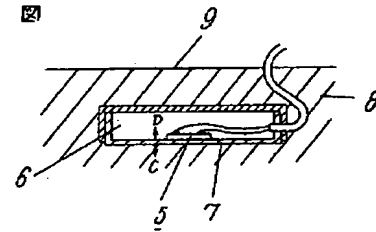
第 1 図



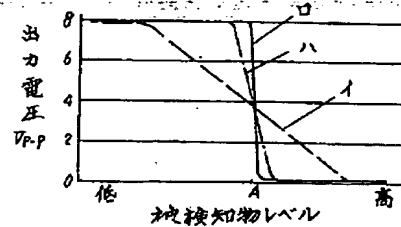
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

